

Konzervace bez konzervantů

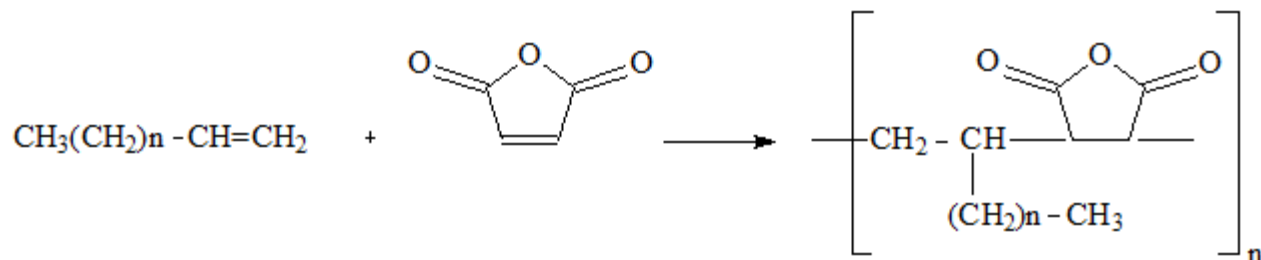
Ing. Jakub Opršal, Ph.D.

2. 12. 2019

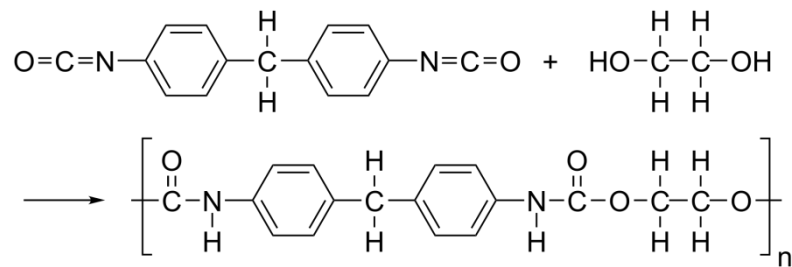
SYNPO, akciová společnost

Polymerní nosiče antimikrobiálních látek

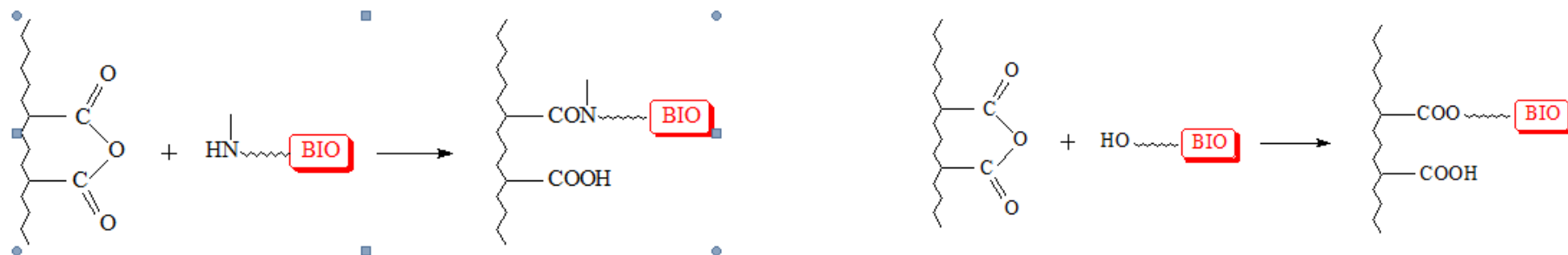
Maleinátové pryskyřice – filmotvornost, tvrdost, nasákavost – vlastnosti možno nastavovat pomocí kopolymeračního partnera nejběžněji používanými monomery - styren, α -olefiny, vinylacetát, akrylonitril...



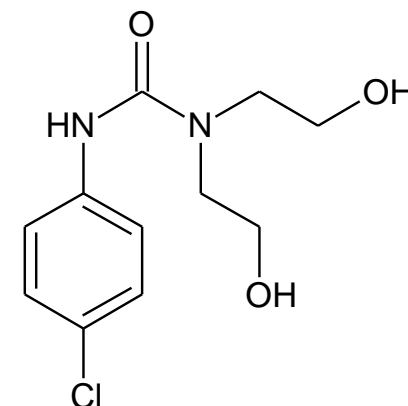
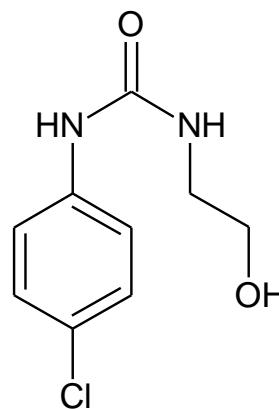
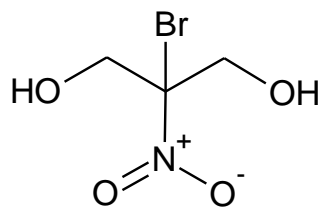
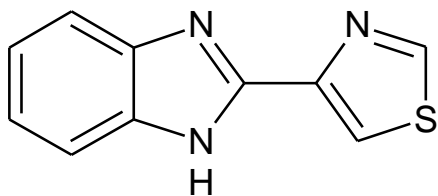
Polyurethanové pryskyřice - pevnost, pružnost, otěruvzdornost - polyadice diisokyanátů a dvoj- nebo vícesytných alkoholů za vzniku karbamátové (uretanové) vazby



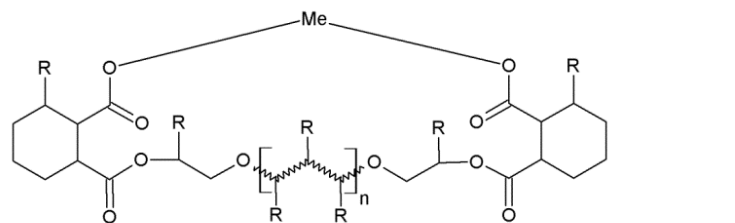
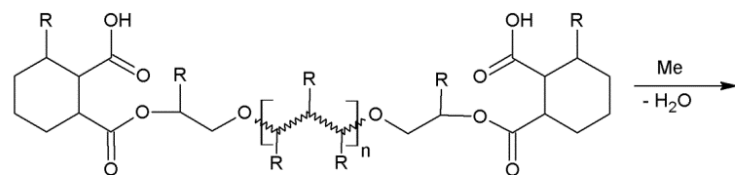
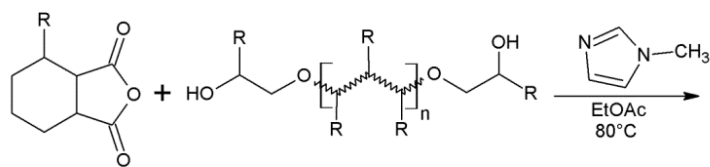
Polymerní nosiče antimikrobiálních látek



Konkrétním příkladem komerční biocidní komponenty je thiabendazol, bronopol, adukt 4-chlorfenylisokyanátu

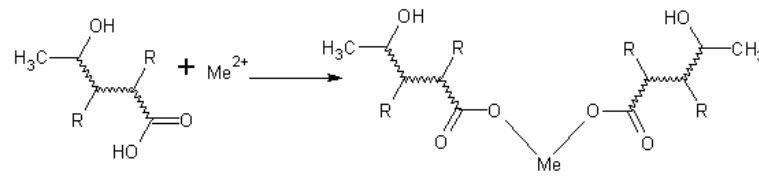
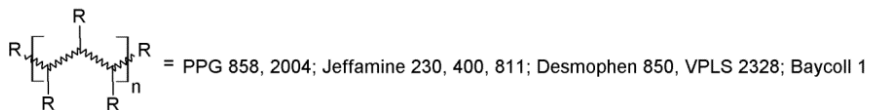


Polymerní nosiče antimikrobiálních látek



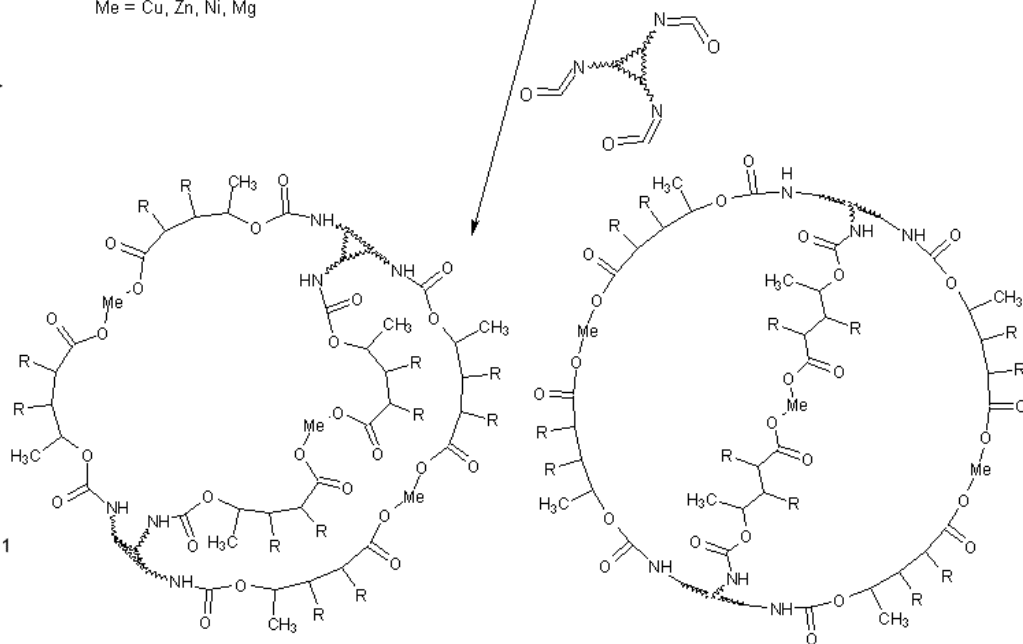
R=H, OH, CH₃, C₂H₅

Me=Cu, Zn, Ni, Mg



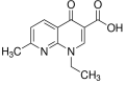
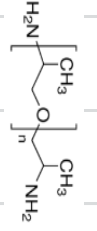
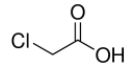
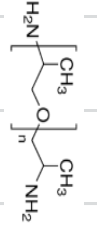
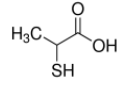
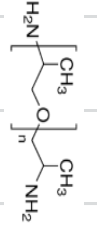
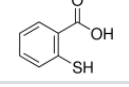
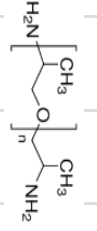
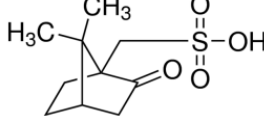
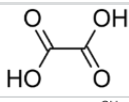
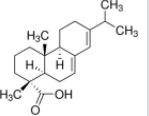
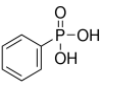
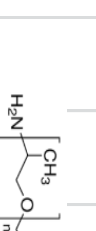
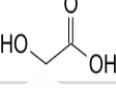
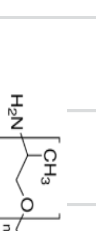
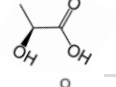
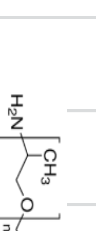
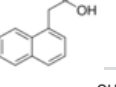
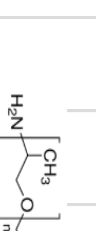
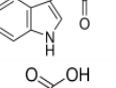
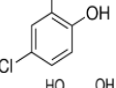
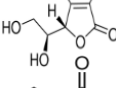
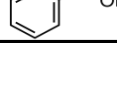
R = -H, -OH, =CH₂, -CH₃

Me = Cu, Zn, Ni, Mg



Vícefunkční aditiva

Vícefunkční aditiva

Kyselina	MW	F	Báze	MW	F	Struktura
Nalidixic	232	1	Jeffamine ED 900	900	2	 
Chloracetic	95	1	Jeffamine D 400	400	2	 
Thiolactic	106	1	Jeffamine D 400	400	2	 
Thiosalicylic	154	1	Jeffamine ED 600	600	2	 
Camphor -10 sulphonic	232	1	Jeffamine ED 900	900	2	
Šťavelová	180	1	Jeffamine ED 600	600	2	
Abietová	302	1	Jeffamine ED 900	900	2	
Fenyl fosforečná	158	1	Jeffamine ED 900	900	2	 
Glykolová	76	1	Jeffamine 400	400	2	 
Mléčná	90	1	Jeffamine 400	400	2	 
1-naftalen octová	186	1	Jeffamine ED 900	900	2	 
3-indol octová	175	1	Jeffamine ED 600	600	2	
3-chlor salicylová	173	1	Jeffamine ED 600	600	2	
L-askorbová	176	1	Jeffamine ED 600	600	2	
Benzoová	122	1	Jeffamine ED 600	600	2	

Vícefunkční aditiva

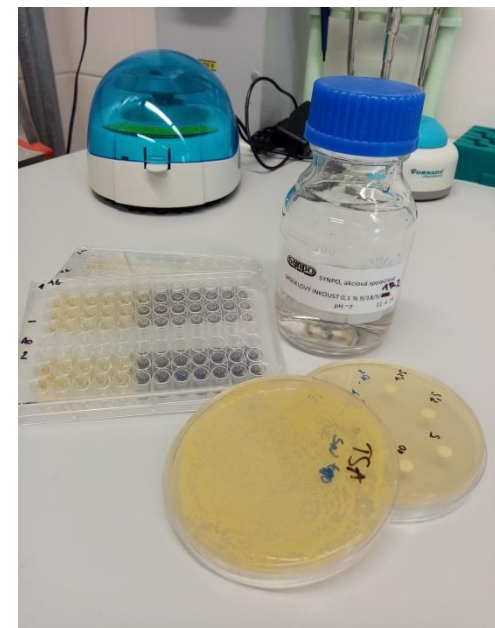
Sterility testing – testování mikrobiální kvality vzorku. Vzorek byl po promíchání pipetován na povrch kultivačního agaru Müller-Hinton (200 μ l) a rozetřen po celém povrchu. Petriho misky byly kultivovány v zavěšené poloze při teplotě 30 °C po dobu 3 dnů. Po kultivaci byly spočítány případné jednotlivé kolonie mikroorganismů a počty byly vyjádřeny na 0,5 ml vzorku. V případě potřeby byla provedena mikroskopická a biochemická identifikace narostlých kolonií mikroorganismů.

Mikrobiologické limity:

< 250 CFU/0,5 ml vzorku (Gram–pozitivní bakterie)

< 5 CFU/0,5 ml vzorku (Gram–negativní bakterie)

* nesmí se vyskytovat patogenní bakterie



Vícefunkční aditiva

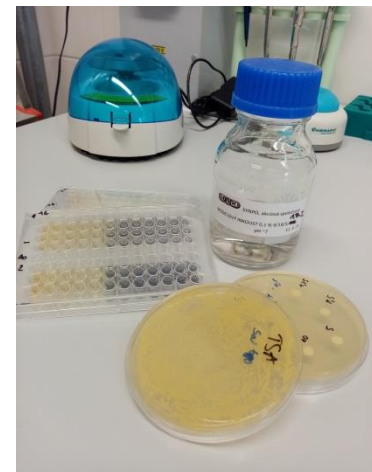
Challenge testing – konzervační vlastnosti vzorku.

Vzorek o objemu 9 ml byl inokulován 1 ml dané bakteriální suspenze o densitě 10^5 CFU/ml. Zaočkovaný vzorek byl kultivován při teplotě $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ po dobu 72 h. Následně byl vzorek promíchán, napipetován na povrch kultivačního agaru Müller-Hinton ($200\text{ }\mu\text{l}$) a rozetřen po celém povrchu. Petriho misky byly kultivovány v zavěšené poloze při teplotě $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ po dobu 3 dnů. Po kultivaci byly spočítány jednotlivé kolonie přeživších mikroorganismů a počty byly vyjádřeny na $0,5\text{ ml}$ vzorku.

Mikrobiologické limity:

< 250 CFU/ $0,5\text{ ml}$ vzorku (Gram–pozitivní bakterie)

< 5 CFU/ $0,5\text{ ml}$ vzorku (Gram–negativní bakterie)

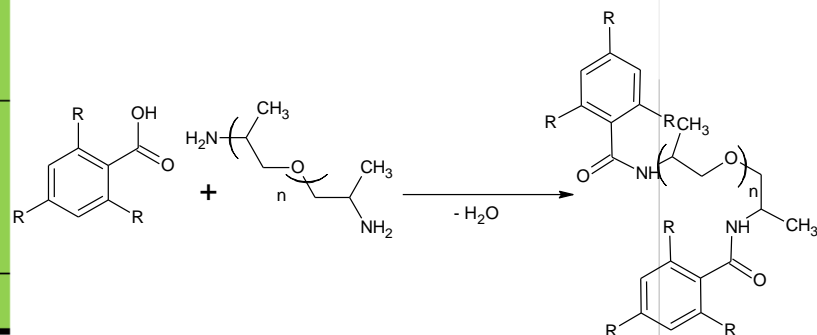


Vícefunkční aditiva

		<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>
0,2% 8/16/20/6 (kyselina 3-chlorsalicyllová), pH 7	OK	-	-
0,5% 8/16/20/6 (kyselina 3-chlorsalicyllová), pH 7	OK	-	-
1,0% 8/16/20/6 (kyselina 3-chlorsalicyllová), pH 7	OK	-	-
0,2% 8/16/20/3 (kyselina mléčná), pH 7	OK	-	-
0,5% 8/16/20/3 (kyselina mléčná), pH 7	OK	-	-
1,0% 8/16/20/3 (kyselina mléčná), pH 7	OK	$\sim 1,6 \cdot 10^3$ CFU/0,5ml	-
0,2% 8/16/20/4 (kyselina 1-naftalenoctová), pH 7	OK	$\sim 1,2 \cdot 10^2$ CFU/0,5ml	-
0,5% 8/16/20/4 (kyselina 1-naftalenoctová), pH 7	OK	-	-
1,0% 8/16/20/4 (kyselina 1-naftalenoctová), pH 7	OK	-	-



MIC (vzorek 8/16/20/6)	<i>E. coli</i> CCM 3954	<i>S. aureus</i> CCM 4223
24 h	0,90%	0,90%
48 h	0,45%	0,90%
96 h	0,45%	0,90%



		<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>
0,1% 9/18/5/1R2, pH 7	OK	-	-



MIC (vzorek 9/18/5/1R1)	<i>E. coli</i> CCM 3954	<i>S. aureus</i> CCM 4223
24 h	MIC 0,01 %	MIC > 0,1 %
72 h	MIC 0,01 %	MIC 0,01 %

		<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>
0,1% 8/16/32/1	OK	-	-



MIC (vzorek 8/16/32/1)	<i>E. coli</i> CCM 3954	<i>S. aureus</i> CCM 4223
72 h	MIC > 0,1 %	MIC > 0,1 %

Syntéza a optimalizace polymerních struktur jako nosiče aktivních sloučenin stříbra

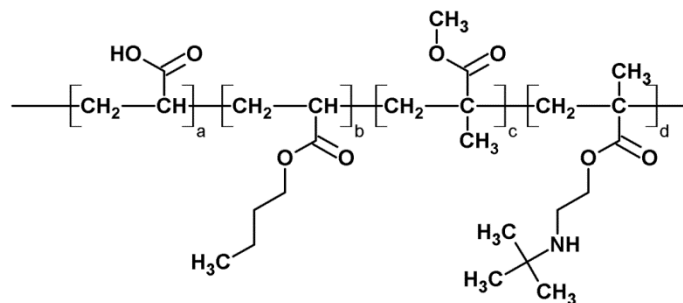
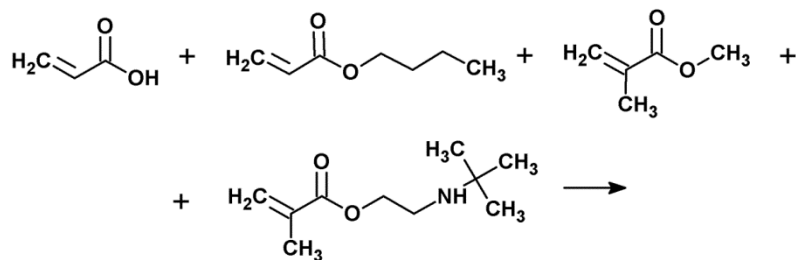
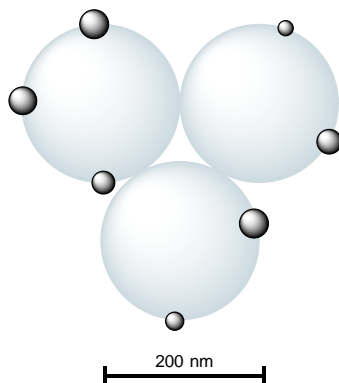
Syntéza a optimalizace polymerních struktur jako nosiče aktivních sloučenin stříbra

AgNOS

stabilní vodná disperze akrylátového kopolymeru, ve kterém zabudován výchozí monomer obsahující stericky bráněné amino skupiny schopné redukce Ag^+

Stříbro se vylučuje ve formě nanočástic o průměru 10 až 60 nm.

Kompozitní polymer lze pak dále používat ve formě disperze jako aditivum, které je schopné podpořit funkčnost stávajících konzervantů.



BIOMEDICA spol. s r. o. + COC spol. s.r.o. + SYNPO a.s.

Redukce počtu životaschopných bakterií v testovaných vzorcích vzhledem k počáteční koncentraci inokula bakterie (vyjádřená pomocí rozdílu dekadických logaritmů koncentrace bakterií).

Časový interval	<i>E. coli</i>		
	Gel	Gel + kopolymer	Gel + AgNOS
2 hodiny	0	- 0,2	- 1,7
4 hodiny	- 0,1	- 0,3	- 2,3
24 hodin	1,8	- 0,1	- 5,1*
Časový interval	<i>S. aureus</i>		
	Gel**	Gel + kopolymer	Gel + AgNOS
2 hodiny	- 2,7	0,0	- 1,0
4 hodiny	- 4,6*	- 0,1	- 1,8
24 hodin	- 4,6*	- 1,1	- 4,6*

Pozn.: Kladná hodnota ... nárůst počtu bakterií, záporná hodnota ... pokles počtu bakterií.

* ... nebyly detekovány žádné životaschopné bakterie

** ... test byl proveden dvakrát s obdobným výsledkem